

3º ESO

TECNOLOGÍA, PROGRAMACIÓN Y ROBÓTICA

TEMA ELECTRICIDAD

1.Circuito eléctrico.....	2
2.MAGNITUDES ELÉCTRICAS.....	2
3.LEY de OHM.....	3
3.1.Circuito EN SERIE.....	3
3.2.Circuito EN PARALELO.....	4
3.3.Circuito MIXTO.....	5
4.POTENCIA y ENERGÍA.....	6
5.RELÉ.....	6
6.EJERCICIOS DE ELECTRICIDAD.....	7

1. Circuito eléctrico

¿Qué es? Es un conjunto de elementos conectados entre sí por los que circula una corriente de electrones que realizan un trabajo.

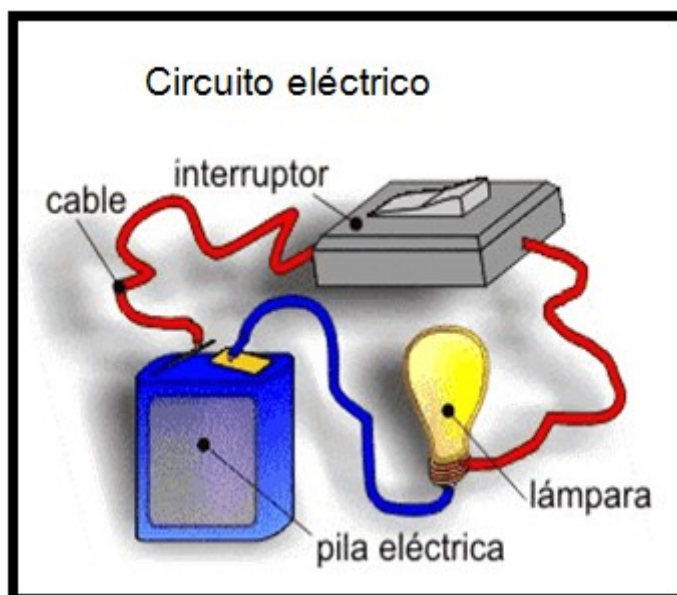
Los elementos de un circuito eléctrico son:

GENERADOR o PILA: proporciona energía a los electrones que salen por ella.

CONDUCTOR o CABLE: hilos de cobre por el que circulan sin resistencia los electrones, es decir, que no pierden su energía al viajar por los cables.

ELEMENTOS de CONTROL: como son los interruptores que impiden o permiten el paso de corriente de electrones por el circuito.

RECEPTORES: son bombillas, motores, etc. Al circular la corriente por ellos, se quedan con la energía que llevaban los electrones y la usan para producir un trabajo como lucir, girar, calentar...



2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS

VOLTAJE es la cantidad de energía que una pila entrega a cada electrón.

INTENSIDAD de corriente es el número de electrones que atraviesa el circuito cada segundo.

RESISTENCIA eléctrica es la dificultad que tienen los electrones para circular por un elemento del circuito. A mayor resistencia menor intensidad de corriente.

Magnitud	Unidad de medida	Letra	Múltiplos	Submúltiplos	Escalas
VOLTAJE	VOLTIO	V		mV	1000 mV = 1 V 1mV = 0,001 V
INTENSIDAD	AMPERIO	A		mA	1000 mA = 1 A 1mA = 0,001 A
RESISTENCIA	OHMIO	Ω	K Ω		1000 Ω = 1 K Ω 1 Ω = 0,001 K Ω

3. LEY de OHM

Relaciona las tres magnitudes eléctricas en una fórmula sencilla.

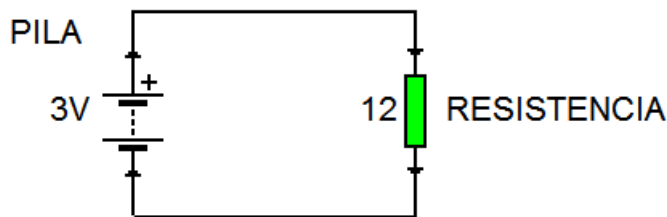
$$V = I \times R$$

$$I = \frac{V}{R}$$

$$R = \frac{V}{I}$$

$$(V) = (A) \times (\Omega)$$

Ejercicio ¿Qué intensidad circula por el siguiente circuito? Calcula la intensidad en mili Amperios (mA).



$$I = \frac{V}{R} \quad I = \frac{3V}{12\Omega} = 0,25 A$$

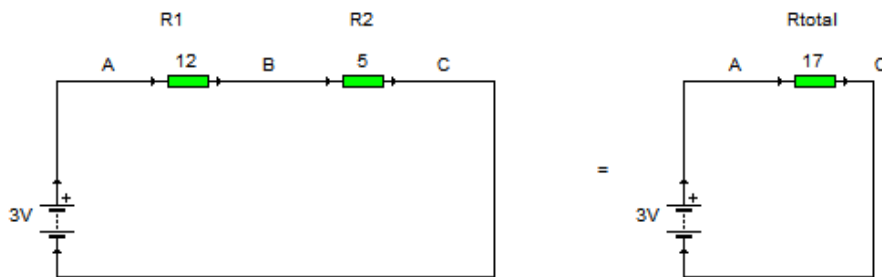
$$0,25 A \times 1000 = 250 mA$$

3.1. Circuito EN SERIE

¿Cuales son? Dos o más elementos de un circuito están en serie cuando la salida de uno es la entrada del siguiente.

- La **resistencia** TOTAL es igual a la suma de las resistencias en serie.
- Sólo hay una **Intensidad** de corriente, la que sale de la pila (I_{pila}) que luego atraviesa los receptores en serie.
- El **voltaje** de la pila se reparte entre los receptores en serie: $V_{pila} = V_1 + V_2$

Ejercicio de Resistencias en serie (se muestran sobre el esquema los valores de R en Ω)



- Calcula la resistencia total (R_{total})
- I de la pila en mA
- El voltaje en cada elemento del circuito: V_{pila} , V_1 y V_2 .

a) $R_{total} = 12 + 5 = 17 \Omega$

b) $I = \frac{V}{R} \quad I = \frac{3V}{17\Omega} = 0,176 A$

c) Aplicamos la ley de Ohm a cada resistencia

$$V_1 = I \times R_1 \quad V_1 = 0,176 \times 12 = 2,12 \text{ V}$$

$$V_2 = I \times R_2 \quad V_2 = 0,176 \times 5 = 0,88 \text{ V}$$

Comprobamos que el voltaje de la pila se ha repartido entre las dos resistencias:

$$V_{\text{pila}} = V_1 + V_2 = 2,12 + 0,88 = 3 \text{ V}$$

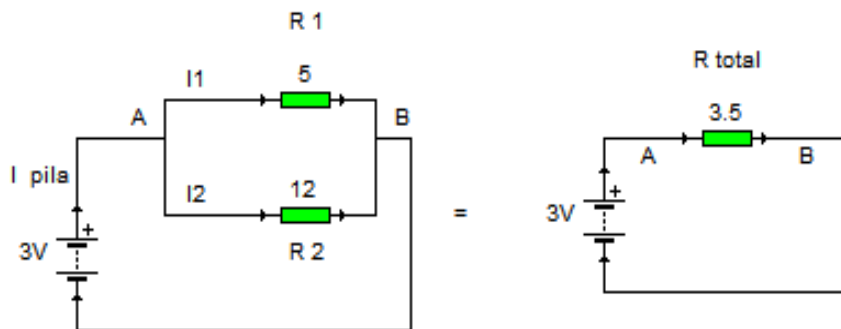
$$V_1 = V_{AB} \quad V_2 = V_{BC} \quad V_{\text{pila}} = V_{AB} + V_{BC}$$

3.2. Circuito EN PARALELO

¿**Cuales son**? Dos o más elementos de un circuito están en paralelo cuando tienen común la entrada y la salida.

- La **resistencia** TOTAL de 2 Resistencias en paralelo es igual a: $R_{\text{TOTAL}} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$
- Si hay **más de 2 resistencias** en paralelo se usará la fórmula: $\frac{1}{R_{\text{TOTAL}}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$
- Cada R en paralelo recibe una **Intensidad** diferente de las demás. La suma de todas es igual a la I pila: $I_{\text{pila}} = I_1 + I_2$
- El **voltaje** de en cada resistencia en paralelo es igual: $V_{AB} = V_1 = V_2$

Ejercicio de Resistencias en paralelo:



- Calcula la resistencia total (R total)
- I de la pila en mA
- El voltaje en cada elemento del circuito: V_{pila} , V_1 y V_2 .
- I_1 e I_2

$$\text{a) } R_{\text{TOTAL}} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} \quad R_{\text{TOTAL}} = \frac{5 \times 12}{5 + 12} = 3,5 \Omega$$

$$b) \quad I = \frac{V}{R} \quad I = \frac{3V}{3,5\Omega} = 0,85 A \quad 0,85 A \times 1000 = 850 mA$$

c) Las 2 resistencias reciben el mismo voltaje pues están conectadas a los mismos puntos A y B, y reciben cada una el Voltaje de la pila.

$$V_{AB} = V_1 = V_2 = V_{PILA} = 3 V$$

d) Ahora es fácil calcular las intensidades en R1 y R2 pues ya he calculado sus voltajes.

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_1 = \frac{3V}{5\Omega} = 0,6 A \quad I_2 = \frac{3V}{12\Omega} = 0,25 A$$

Y puedo comprobar que la pila reparte su Intensidad de corriente entre las resistencias en paralelo.

$$I_{pila} = I_1 + I_2 \quad I_{pila} = 0,6 + 0,25 = 0,85 A$$

3.3. Circuito MIXTO

¿Qué es? Cuando mezclamos receptores en paralelo con otros en serie tenemos circuitos mixtos.

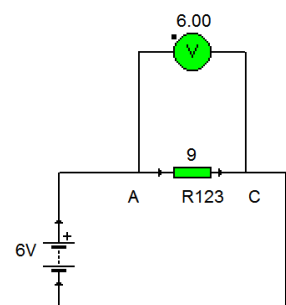
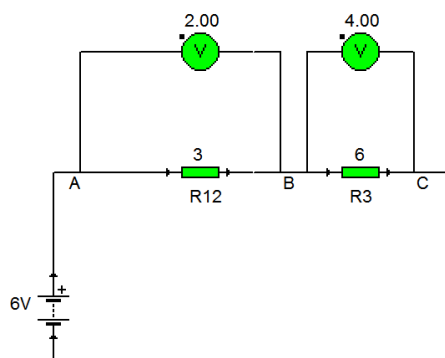
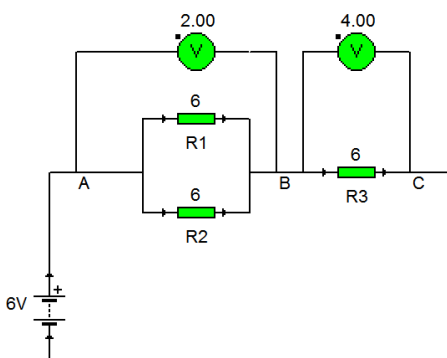
CIRCUITO MIXTO



CIRCUITO SERIE



CIRCUITO SIMPLE



Se ve que: $V_{AB} = V_1 = V_2 = 2 V$

$V_{PILA} = V_{AB} + V_{BC} = V_{12} + V_3 = 2 + 4 = 6 V$

$V_{PILA} = V_{AC} = 6 V$

En el circuito MIXTO las Intensidades cumplen la siguiente regla:

$$I_{pila} = I_{R1} + I_{R2}$$

$$I_{R1} + I_{R2} = I_3$$

$$I_{pila} = I_{R3}$$

4. POTENCIA y ENERGÍA

La **potencia** eléctrica de un receptor, por ejemplo de una resistencia, es una medida del calor que produce la resistencia cuando pasa electricidad por ella. Se puede calcular muy fácilmente a partir de las magnitudes eléctricas V e I. La unidad de medida de la potencia son los VATIOS (**W**).

$$\text{Potencia} = \text{Voltaje} \times \text{Intensidad}$$

$$\text{Unidades de medida } (W) = (V) \times (A)$$

La **energía** eléctrica de un receptor, por ejemplo una bombilla, es la potencia desarrollada durante un intervalo de tiempo. La energía se calcula a partir de la potencia:

$$\text{Energía} = \text{Potencia} \times \text{tiempo}$$

$$\text{Unidades } (Wh) = (W) \times (h)$$

Ejercicio de Potencia. Si encendemos durante 20 minutos una bombilla que funciona a 230V y por ella circula una Intensidad de corriente de 0,4 A. Calcula la **potencia** desarrollada por la bombilla y la **energía** consumida.

$$\text{Potencia} = \text{Voltaje} \times \text{Intensidad} \quad \text{Potencia} = 230 \text{ V} \times 0,4 \text{ A} = 92 \text{ W}$$

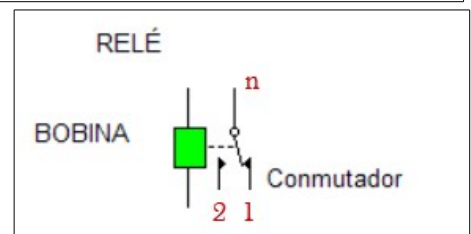
$$\text{tiempo} = \frac{20 \text{ min}}{60} = 0,333 \text{ horas} \quad \text{Energía} = 92 \text{ W} \times 0,333 \text{ h} = 30,6 \text{ Wh}$$

5. RELÉ

- ¿Qué es? Es un interruptor electromagnético
- ¿Qué partes tiene?
 - Bobina o electroimán es un cable de cobre enrollado sobre un núcleo de hierro. Se convierte en imán cuando circula electricidad por él.
 - Conmutador de 2 contactos y un neutro: el neutro toca a uno de los dos contactos:
 $n \rightarrow 1$ o $n \rightarrow 2$
- ¿Cómo funciona?

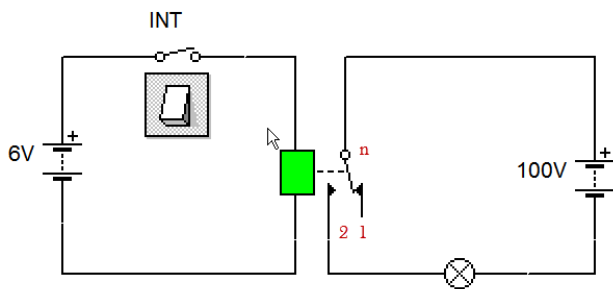
Cuando NO circula intensidad por la bobina se **relaja** y el neutro toca el contacto 1: $n \rightarrow 1$
 Cuando **SÍ** pasa intensidad de corriente por la bobina se **excita** y se convierte en un imán que con su fuerza conmuta (cambia) los contactos: $n \rightarrow 2$
- ¿Para qué se usa?

Para controlar el funcionamiento de un circuito de potencia (por el pasa gran intensidad de corriente y es **PELIGROSO** de manipular) mediante un circuito de control (que funciona con poca corriente y es **INOFENSIVO** de manipular).
- En el circuito de control se coloca la **BOBINA** del relé
- En el circuito de potencia se coloca el **CONMUTADOR** del relé.



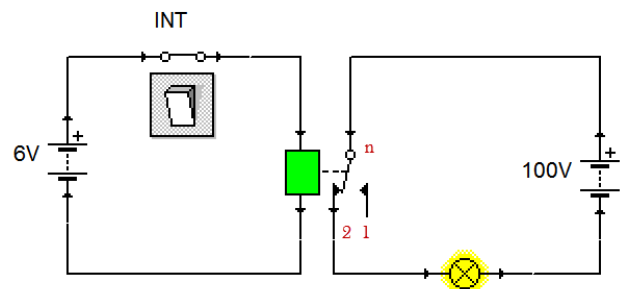
Circuito típico con relé: **GOBIERNO DE UNA LÁMPARA mediante RELÉ**

Interruptor abierto <ul style="list-style-type: none"> No pasa Intensidad por la bobina del relé Relé relajado : $n \rightarrow 1$ Bombilla apagada en el circuito de potencia 	Interruptor cerrado <ul style="list-style-type: none"> SÍ pasa Intensidad por la bobina del relé Relé excitado Conmutan los contactos que gobierna el electroimán: $n \rightarrow 2$ Bombilla encendida en el circuito de potencia
--	---



Circuito de control
Pila 6 V

Circuito de potencia
Pila de 100 V



Circuito de control
Pila 6 V

Circuito de potencia
Pila de 100 V

6. EJERCICIOS DE ELECTRICIDAD

- Rellena las celdas vacías convirtiendo las siguientes medidas de voltaje, intensidad y resistencia eléctricas a las unidades que te pidan:

VOLTAJE

mV	V
5	$5/1000 = 0,005$
0,022	
99	
250	
0,3	
3250	
1200	

VOLTAJE

V	mV
0,2	$0,2 \times 1000 = 200$
60	
0,5	
0,08	
0,58	
0,004	
7	

RESISTENCIA

K Ω	Ω
2,2	$2,2 \times 1000 = 2200$
12	
0,5	
0,06	
0,008	
0,0001	
23,5	

RESISTENCIA

Ω	K Ω
56	$56/1000=0,056$
3	
23	
202	
1250	
12500	
600	

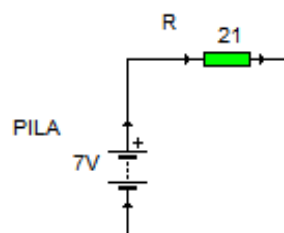
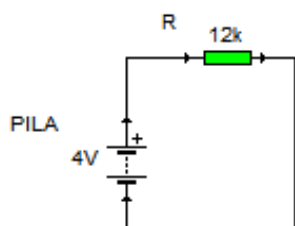
INTENSIDAD

mA	A
25	$25/1000 = 0,025$
1	
250	
3500	
98	
0,2	
300	

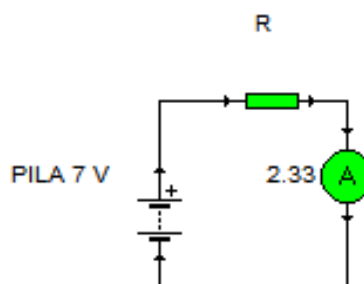
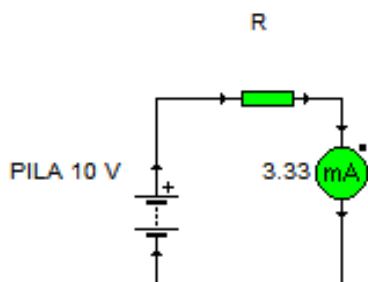
INTENSIDAD

A	mA
3	$3 \times 1000=3000$
35	
0,5	
0,06	
18	
0,004	
0,01	

2. ¿Qué intensidad circula por cada circuito? Expresa el resultado en mili amperios (mA)

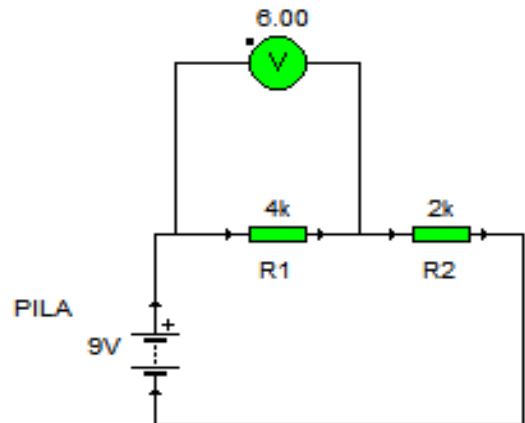


3. Calcula la resistencia en cada circuito y conviértela a K Ω .



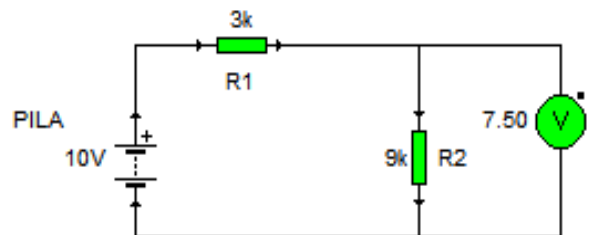
4. SERIE. Calcula en el siguiente circuito:

- R total
- Intensidad que produce la pila (I_{PILA})
- voltaje que recibe la Resistencia R2 (V_2).



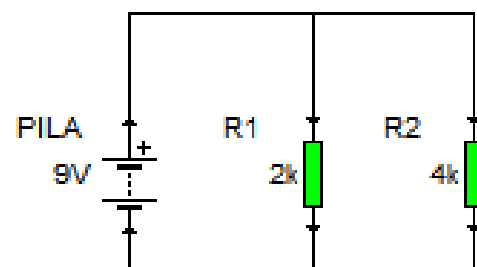
5. SERIE. Calcula en el siguiente circuito:

- R total
- Intensidad que produce la pila (I_{PILA})
- voltaje que recibe la Resistencia R1 (V_1).



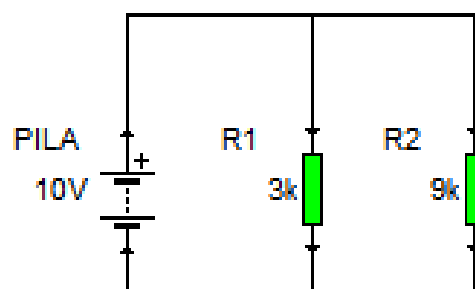
6. PARALELO. Calcula en el siguiente circuito:

- R total
- la intensidad que produce la pila (I_{PILA})
- el voltaje que recibe la Resistencia R1 (V_1).
- La intensidad que recorre R2



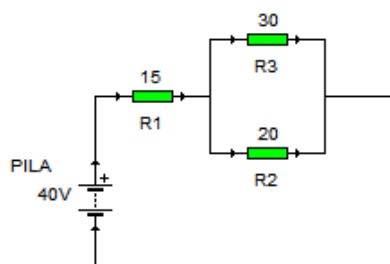
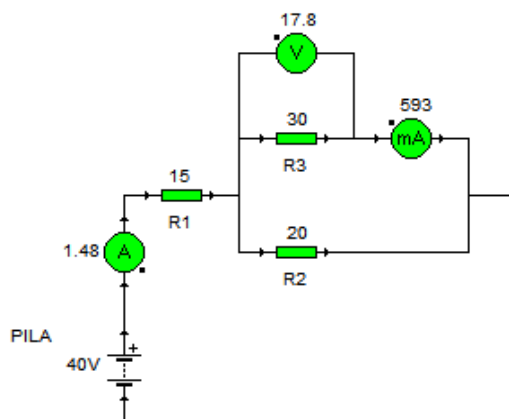
7. PARALELO. Calcula en el siguiente circuito:

- R total
- la intensidad que produce la pila (I_{PILA})
- el voltaje que recibe la Resistencia R1 (V_1).
- La intensidad que recorre R2



8. MIXTO Determina en el siguiente circuito (los dos circuitos que ves son el mismo, simplemente el primero tiene voltímetros y amperímetros de medida):

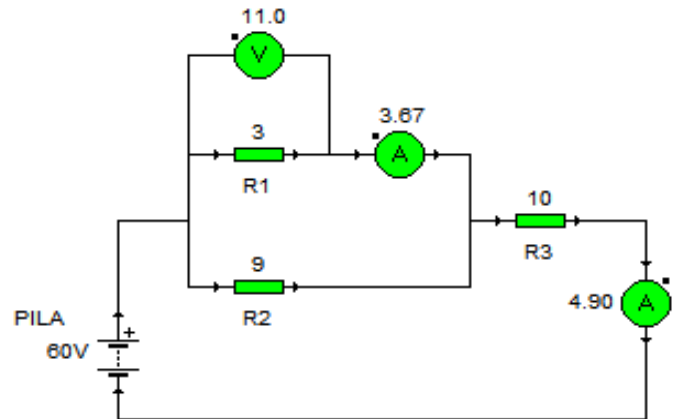
- V_{PILA} , V_1 , V_2 , V_3
- I_{PILA} , I_1 , I_2 , I_3



9. MIXTO Determina en el siguiente circuito:

a) V_{PILA} , V_1 , V_2 , V_3

b) I_{PILA} , I_1 , I_2 , I_3



10. ¿Qué **potencia** desarrolla una linterna que funciona con una pila de 6 V y por la que circula una intensidad de 0,15 A? ¿cuánta **energía** consume si funciona durante 12 minutos?

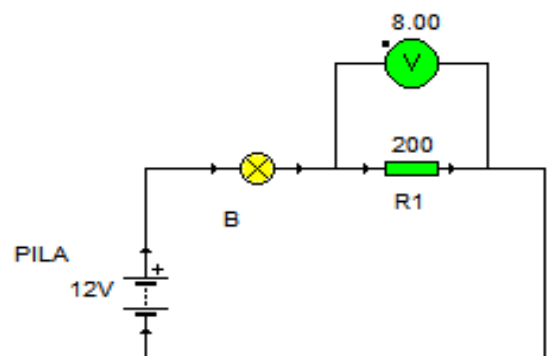
11. ¿Qué **potencia** desarrolla un microondas que funciona a 230V y por el que circula una intensidad de 0,75 A? ¿cuánta **energía** consume si funciona durante 8 minutos?

12. **POTENCIA.** En el siguiente circuito calcula:

a) Intensidad por R1

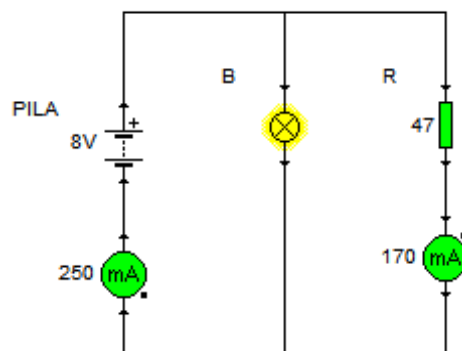
b) potencia de la bombilla B

c) potencia de todo el circuito

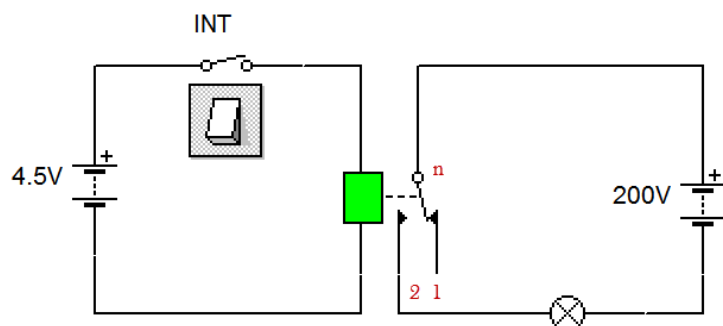


13. **POTENCIA.** En el siguiente circuito calcula:

- potencia de todo el circuito
- potencia de la bombilla B



14. **RELÉ.** Observa el circuito con relé y responde a las cuestiones:



- Escribe el nombre de cada componente junto a su símbolo en el circuito.
- Indica cuál es el circuito de control y cuál el de potencia.

c) Explica qué ocurre en los circuitos de control y de potencia cuando el interruptor INT permanece **ABIERTO** (como se muestra en el circuito).

d) Igual que el apartado anterior pero con el interruptor INT **CERRADO**.

e) ¿Por qué se usan los relés en lugar de sencillos interruptores? ¿Qué ventajas aportan a los circuitos?